

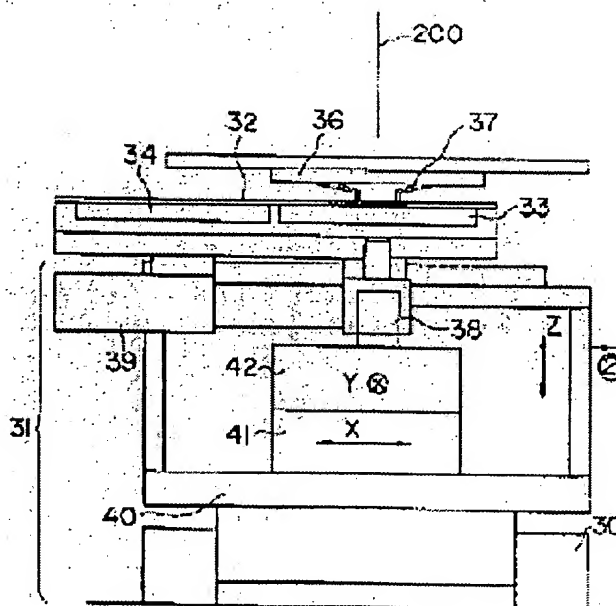
PROBE CARD INSPECTION METHOD

Patent number: JP7005078
Publication date: 1995-01-10
Inventor: KATO MAMORU; TAKEUCHI OSAMU; FUJII MASAYUKI; KAKIMOTO ATSUHIRO; HASHIMOTO TSUTOMU; OTA SADACHIKA
Applicant: TOKYO CATHODE LAB
Classification:
- International: G01M19/00; G01R1/073; G01R31/00; G01R31/26; H01L21/66; G01M19/00; G01R1/073; G01R31/00; G01R31/26; H01L21/66; (IPC1-7): G01M19/00; G01R1/073; G01R31/00
- european:
Application number: JP19910328935 19911212
Priority number(s): JP19910328935 19911212

Report a data error here

Abstract of JP7005078

PURPOSE: To rapidly and accurately judge whether a needle tip is located properly or not by pressing a glass flat plate to a measurement needle, tracing a plurality of needle tips successively from the glass flat plate side according to card data, and then displaying a needle tip image along with a judging reference frame. **CONSTITUTION:** The height and contact resistance of a needle tip can be measured by moving a compound inspection substrate 32 up and down in Z direction by a elevating and lowering unit 31 and then moving an electrode flat plate 33 while pressing it to a measurement needle 37 of a probe card 36. On the other hand, the needle tip positions of a plurality of measurement needles 37 can be inspected automatically by measuring the needle tip positions of the plurality of measurement needles 37 while moving an optical microscope 38 and a CCD camera 39 to a desired plane coordinate position with XY tables 41 and 42 and then displaying them along with the measurement reference frame on a display while a transparent glass flat plate 34 is being pressed to the measurement needles 37 by a specific amount.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 M 19/00	Z			
G 0 1 R 1/073	E			
31/00		8606-2G		

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平3-328935

(22)出願日 平成3年(1991)12月12日

(71)出願人 391051441

株式会社東京カソード研究所

東京都板橋区板橋1丁目10番14号

(72)発明者 加藤 守

東京都板橋区板橋1丁目10番14号 株式会
社東京カソード研究所内

(72)発明者 竹内 修

東京都板橋区板橋1丁目10番14号 株式会
社東京カソード研究所内

(72)発明者 藤井 昌幸

東京都板橋区板橋1丁目10番14号 株式会
社東京カソード研究所内

(74)代理人 弁理士 金山 敏彦 (外2名)

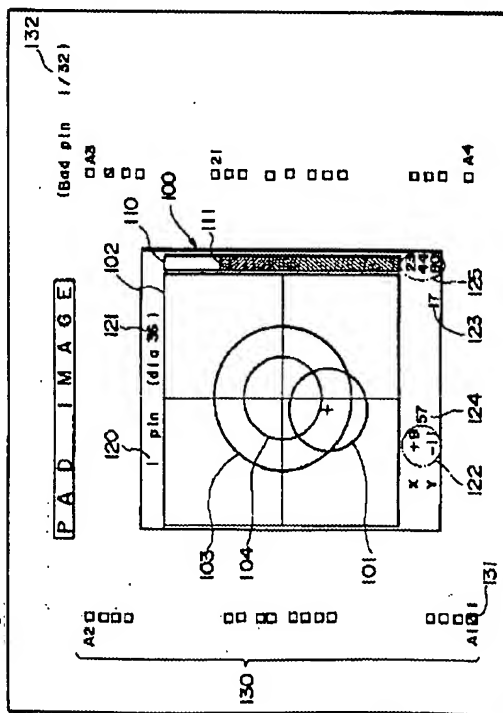
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プローブカード検査方法

(57)【要約】

【目的】 プローブカード36の測定針37の針先位置を迅速かつ高精度に検査する。

【構成】 検査されるプローブカード36の針先端パターン等のカードデータを装置に入力して記憶し、次に前記プローブカード36の測定針37に透明ガラス平板34を押し付け、前記カードデータに従って透明ガラス平板34側から光学顕微鏡38及びCCDカメラ39からなる針先観察装置を順次XYテーブルで移動させ、これによって複数の針先を順次追い掛け、各理想位置において針先画像を認識する。この画像認識が行われる都度、この針先画像はデータ処理されて画像101として詳細表示枠100と共にディスプレイ47上に画像表示される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 検査されるプローブカードのカードデータを記憶する工程と、

前記プローブカードの測定針にガラス平板を押し付け、前記カードデータに従ってガラス平板側から複数の針先を順次追い掛けて画像認識する工程と、

前記認識された針先画像を判定基準枠と共に順次画像表示する工程と、

を含むプローブカード検査方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の方法において針先画像データをメモリに記憶する工程と、

記憶された任意の針先画像を読み出して表示する工程と、

を含むプローブカード検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はプローブカード検査方法、特にプローブカードに設けられている複数の導電測定針の針先座標を高精度で迅速に検査することのできる改良されたプローブカード検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ウェハ上に多数個形成された半導体 IC の電気的な特性試験を行うために、プローバテストシステムが用いられており、各半導体 IC の電極パターンに応じて配置された複数の導電体測定針を有するプローブカードはプローバに装着される。このプローブカードは通常、エポキシ樹脂等の基板にタングステン等の複数の導電体測定針が植立固定された構造から成り、この測定針先端を被測定物である半導体 IC の各電極パッドに接触させて所望の電氣的試験が行われる。このような測定針はその先端部が通常 L 字型のフック形状に曲げられており、各測定針が半導体 IC チップの電極である例えばボンディングパッドに接触され、テストにより IC の電氣的検査が行われる。

【0003】 従って、このようなプローブカードの測定針先端は測定される IC チップの電極パターンと正確に対応したパターンで配置されなければならない、またその高さ精度も厳しく管理されなければならない。同様に、各ボンディングパッドと良好な電氣的導通を確保するために、その先端の接触抵抗も正しく管理されなければならない。

【0004】 以上のように、プローブカードの測定針を正しく位置決めし、また長時間の使用中に生じる測定針の変形等を補修するためにプローブカード検査装置が実用化されている。

【0005】 従来、前記プローブカードの針先を測定する装置として、特開平 3-89102 号公報に示されるように、プローバテストシステムの一部に光学レンズをもった測定光学系と CCD カメラを備え、これによってウェハ測定中のアライメント時にプローブカードの針先

位置を測定する装置が提案されている。

【0006】 しかしながら、このような測定装置では針先の概略的な位置を知るのみであり、高さばらつきあるいは接触抵抗を測定することはできないという問題があり、更に、針先座標も測定針が浮いた状態で測定するので、実際のウェハのボンディングパッドに接触したときの針先パターンが検査できないという問題があった。

【0007】 図 12 には従来におけるプローブカード検査装置の概略構造が示されており、この装置によればプローブカードの測定針の高さ及び接触抵抗が検査可能である。

【0008】 図 12 において基台 10 には昇降ユニット 11 が上下動自在に支持されており、この昇降ユニット 11 の上端に電極平板 12 が固定されている。そして、この電極平板 12 の上には前記電極平板 12 と平行にプローブカード 13 が固定保持される。實際上、このプローブカード 13 は図示していないホルダに固定され、任意のプローブカード 13 が着脱可能に前記電極平板 12 に対向して位置決めされる。前記電極平板 12 とプローブカード 13 の各測定針 14 群との間には、テスト 15 が接続され、測定針 14 と電極平板 12 とが接触した状態での接触状態及び接触抵抗が精密に測定される。

【0009】 このような従来装置においては、プローブカード 13 が所定位置に固定されたのち、電極平板 12 が昇降ユニット 11 によってプローブカード 13 側に移動し、最初の測定針 14 が電極平板 12 と接触する位置を記録する。そして、昇降ユニット 11 は更に電極平板 12 を順次上方向へ移動させ、各測定針 14 との接触位置を記録することによって、各測定針 14 の高さばらつきを検査することができる。同時に、このときの各測定針 14 と電極平板 12 との接触抵抗も検査可能である。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来装置においては、測定針 14 の針先高さ及び接触抵抗は検査可能であるものの、各測定針 14 の針先座標測定ができないという問題があった。

【0011】 特に、プローブカードの測定針が多数本である場合、このような全ての測定針を迅速にかつ連続的に高精度で測定し、針先位置の良否を簡単に判定することが困難であるという問題があった。

【0012】 本発明は上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、検査されるプローブカードの針先パターンに従って、針先位置を連続測定する改良されたプローブカード検査方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、まず検査されるプローブカードのカードデータ、特に針先座標パターンを読み込み記憶し、次に前記プローブカードの測定針にガラス平板を押し付け、前記カードデータに従ってガラス平板側から複数の針先

を順次追い掛けて画像認識する。

【0014】そして、前記画像認識によって得られた針先画像を予め定められた判定基準枠と共に順次画像表示することによって迅速かつ正確に針先位置の良否を判定することが可能となる。

【0015】

【作用】従って、本発明によれば、検査されるプローブカードの針先基準位置に従って、顕微鏡などをもった観察装置を順次針先に移動させながら画像認識によって針先形状を測定し、これをディスプレイ上に順次判定基準枠と共に表示し、全自動で複数の測定針の針先位置を検査することが可能となる。

【0016】本発明において、前記針先画像データは所定のメモリに記憶され、必要に応じて任意の針先データを読み出し表示して良否判定及び不良針先の修正を行うことが可能となる。

【0017】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の好適な実施例を説明する。

【0018】図1には本発明に係るプローブカード検査方法が適用される装置の好適な実施例がその内部の主要な機構を示した状態として表わされ、またその②方向から見た側面が図2に示されている。この実施例装置によれば、本発明において特徴的な針先座標位置の検査ばかりでなく測定針の高さばらつき及び接触抵抗の測定も行なうことができる。

【0019】検査装置基台30上には昇降ユニット31が設けられており、後述するように複合検査基板を被測定対象であるプローブカードに対してZ方向に上下移動させ、またこの昇降ユニット31には針先観察装置を水平方向に移動するための移動機構が収納されている。

【0020】図から明らかなように、前記昇降ユニット31の上面には複合検査基板32がスライド自在に載置されており、このスライド機構は後に詳述するが、本実施例において、この複合検査基板32は電極平板33と透明ガラス平板34が同一平面に並設された構造を有する。前記電極平板33は導体に金メッキを施した低抵抗の導体板からなり、一方透明ガラス平板34は鉛ガラス等の光透過率の優れたガラス板からなる。

【0021】本実施例において、後述する検査手順から明らかなように、両平板33、34はスライドされた状態で同一の高さとならなければならず、このために、両平板33、34の上面高さは精密に調整された状態で固定されている。

【0022】前記検査装置基台30にはプローブカードホルダ35が支持されており、このプローブカードホルダ35に被測定対象であるプローブカード36が着脱自在に装着される。実施例において、このプローブカードホルダ35は検査装置基台30に固定された回転軸を中心として反転回動可能であり、これによって、検査位置

200においてはプローブカード36はその測定針37が前記複合検査基板32側に向かった下向きとなる。一方プローブカードホルダ35を反転させた時にはプローブカード36の測定針37は上方に露出し、例えば、検査中に測定針37を位置修正することが可能となる。

【0023】図1、2には詳細に図示されていないが、前記各測定針37と前記電極平板33とは測定針37と電極平板33間の接触抵抗を測定するテストに電氣的に接続されている。

【0024】本実施例において、前記昇降ユニット31内にはプローブカード36の測定針37を観察するための針先観察装置が搭載されており、昇降ユニット31によって前記複合検査基板32と共にZ方向すなわち上下方向に移動することができる。この針先観察装置は実施例において光学顕微鏡38とCCDカメラ39を含み、検査位置200において前記透明ガラス平板34を通して所望の測定針37の先端を画像認識することができる。

【0025】前記昇降ユニット31はZステージ40を含み、後述するZ方向移動機構によって図のZ方向に上下動することができ、前記複合検査基板32はこのZステージ40と共に移動し、検査位置200に臨んで位置決めされる電極平板33または透明ガラス平板34のいずれかをプローブカード36の測定針37に向かって押し当てることが出来る。また、昇降ユニット31内にはXステージ41とYステージ42とが設けられており、それぞれZステージ40に対して前記光学顕微鏡38及びCCDカメラ39をX及びY方向に移動して所望の平面座標位置をとることが可能である。

【0026】以上のようにして、前記昇降ユニット31はその内部に針先観察装置を担持しながら複合検査基板32をZ方向に上下動することができ、複合検査基板32をプローブカード36の測定針37に押し当て、あるいはこの測定針37から退避させることができ、更に測定針37との接触量を順次変えながら各測定針37の高さ測定を行うことが可能となる。従って、電極平板33を測定針37に押し当て移動すれば、針先の高さ測定及び接触抵抗を測定することができ、一方透明ガラス平板34を測定針37に所定量押し当てた状態では観察装置により針先座標パターンを観察することができる。この針先座標パターン観察時には、昇降ユニット31に担持された光学顕微鏡38をXYテーブル41、42によって所定位置に移動させ、複数の測定針37を順次追従観察することが可能となる。

【0027】図3には、本実施例の全体的な外観図が示されており、前述した図1、図2の機構部は本体カバー43内に収納されている。そして、前記プローブカードホルダ35は軸44を中心として矢印Cで示されるように、180°反転移動可能であり、図3の実線で示されるプローブカードホルダ位置においては図1、図2の如

く測定を行うようにプローブカード36の測定針37が複合検査基板32側に下向きに保持され、一方、鎖線で示される位置まで反転すると、プローブカード36の測定針37は上方に向けて開いた状態となり、この状態で各測定針37の位置補修等を極めて容易に行うことが可能となる。

【0028】図3において、前記本体カバー43にはパソコン45が内蔵されており、所定のデータ処理が行われ、詳細には図示していないが周知のテストによって各測定針37と電極平板33との間の接触抵抗が4端子法により測定され、この測定結果が前記パソコン45によってデータ処理される。

【0029】本実施例における検査装置には、更にモニタ46及びパソコンディスプレイ47が載置されており、モニタ46によって前記観察装置から出力された画像情報が画像処理装置によって処理された後に表示される。一方、パソコンディスプレイ47は、前記パソコン45によってデータ処理された出力が表示される。これらの各データ処理出力は必要に応じてプリンタ48により印字出力可能である。以上のようにして、本実施例によれば、被測定対象となるプローブカード36をプローブカードホルダ35に装着し、複合検査基板32をスライドさせて電極平板33または透明ガラス平板34のいずれかを用いて測定針37の高さ測定、接触抵抗測定及び針先端座標パターン測定を順次連続的に行うことが可能となる。これらの一連の測定手順は、コントロールパネル49からの指示により、自動または手動指令にて行われ、実施例においては前記複合検査基板32のスライド移動は空圧駆動により行われ、一方昇降ユニット31のZ方向上下移動そしてXYテーブル41、42の水平移動はパルスモータ駆動により行われている。前記コントロールパネル49は実施例においてジョイスティックを含み、そして前記XYテーブル41、42の手動移動を任意時期に行うことが可能である。

【0030】以下に、前記昇降ユニット31、複合検査基板32の更に詳細な構造及びプローブカードホルダ35の好適な実施例を詳細に説明する。

【0031】図4には本実施例における昇降ユニット31のZ方向移動機構が示されている。検査装置基台30には2枚のZ受板50、51が直立固定されており、このZ受板50、51はZスライド板52、53が上下方向に移動自在に案内されており、前記Zステージ40に前記Zスライド板52、53をしっかりと固定することにより、検査装置基台30にはZステージ40が上下方向に移動自在に支持されることが理解される。

【0032】前述した説明から明らかなように、このZステージ40には支柱54、55が固定されており、前記複合検査基板32がこの支柱54、55を介して支持され、更に前述した光学顕微鏡38とCCDカメラ39を含む観察装置がXYステージとともに載置され、これ

らの装置の重量を受けて上下方向にZステージ40をスムーズに移動させるため、検査装置基台30とZステージ40との間には詳細には図示していないが圧縮スプリングを含む与圧機構が設けられている。

【0033】前記Zステージ40を上下方向に駆動するために、前記検査装置基台30にはZパルスモータ56が固定されており、そのモータ軸に固定されたプーリ57とZドライブネジ58の下端に固定されたプーリ59との間には駆動ベルト60が掛けられ、前記Zパルスモータ56の回転によってZドライブネジ58を回転駆動可能としている。このZドライブネジ58は検査装置基台30に軸受61にて回転自在に支持されており、一方、前記Zステージ40にはZナット62が固定され、前記Zドライブネジ58をZナット62にネジ結合することによりZドライブネジ58の回転にてZステージ40を任意高さに上下動することができる。従って、この実施例によれば図4に示したZ駆動装置によって、複合検査基板32をプローブカード36の測定針37に向けて押し上げ、このときのZ方向高さを前記Zパルスモータ56の駆動パルスによって知ることができ、実施例においてZパルスモータ56の1送りパルスがZ方向の1 μ mに相当するように設定されている。従って、この昇降ユニット31によれば1 μ mの精度で複合検査基板32と測定針37との接触高さを測定することが可能となる。また、前記Zパルスモータ56を高速移動させることにより、複合検査基板32をプローブカード36の測定針37から迅速に退避させ、あるいは所定の位置まで高速移動させることが可能である。

【0034】図5には本実施例における針先観察装置のXY駆動機構が示されており、Xステージ41のX受板63が前述した図4のZステージ40上に固定されており、このX受板63にはXスライド板64がX方向に摺動自在に支持されている。

【0035】従って、本発明において、後述するように針先観察装置は被測定対象であるプローブカード36のカードデータに従って、針先を順次追い掛けて自動的に全ての針先の画像認識を行うことが可能となる。

【0036】前記X受板63にはXステップモータ65が固定されており、その主軸に固定された図示しないXドライブネジには前記Xスライド板64に固定されたXナットがネジ結合しており、この結果Xステップモータ65の回転によってXスライド板64を任意位置に移動させることが可能となる。実施例において、X方向の移動はXステップモータ65に印加されるパルス数により知ることができるが、更にこの実施例では、Xスライド板64に固定されたりニアエンコーダ66によって正確なX方向位置を検出することができる。

【0037】同様に、前記Xスライド板64にはYステージ42のY受板67が固定されており、このY受板67にYスライド板68がY方向にスライド自在に支持さ

れている。そして、Y受板67に固定されたYステップモータ69を回転させることにより、そのYドライブネジ70が前記Yスライド板68に固定されているYナット71とネジ結合し、Yスライド板68をY方向の所定位置に移動可能である。前記Xステージ41と同様にYステージ42にも前記Yスライド板68にリニアエンコーダ73が固定されており、Y方向の位置を正確に検出可能である。

【0038】前記Yスライド板68には図1、図2で示したように、光学顕微鏡38及びCCDカメラ39が固定され、これによって光学顕微鏡38の観察位置をプローブカード36の各測定針37の針先に合わせる事が可能であり、自動測定においては複数の測定針37の各針先位置に光学顕微鏡38を連続的に移動させながら、このときの針先端形状を前記モニタ46及びパソコンディスプレイ47によって表示させることができる。

【0039】本実施例において特徴的なことは、電極平板33と透明ガラス平板34をもった複合検査基板32を検査位置100及び退避位置のいずれかにスライドさせ、電極平板33によって測定針37の高さ及び接触抵抗測定を行い、一方、透明ガラス平板34によって測定針37の針先座標パターンを測定できることにある。図6には、この複合検査基板32のスライド機構の好適な実施例が示されている。

【0040】前記Zステージ40に設けられた支柱54、55にはスライド受板74が固定されており、このスライド受板74に設けられたスライドガイド75上を複合検査基板32が装着されるスライドプレート76がスライド自在に支持されている。このために、スライドプレート76には前記スライドガイド75の上を摺動するガイド駒77、78が設けられている。実施例において、スライドプレート76をSで示されるストローク分移動するために、空圧アクチュエータ79が設けられており、この空圧アクチュエータ79はシリンダ80とピストンロッド81を含み、シリンダ80がスライド受板74に固定され、一方、前記ピストンロッド81は前記スライドプレート76に固定されたブラケット82に固定されている。従って、空圧アクチュエータ79の作動により、複合検査基板32を担持したスライドプレート76を図示したストロークSだけ左右に迅速に移動することができ、これによって電極平板33または透明ガラス平板34のいずれかを検査位置200に臨ませることが可能となる。

【0041】図7には本実施例におけるプローブカードホルダの好適な実施例が詳細に示されている。

【0042】本実施例において、複合検査基板32及び針先観察装置は昇降ユニット31内に装着されており、この結果、被測定対象であるプローブカード36はその測定針37を複合検査基板32の上面に対向するように検査位置200で位置決めされなければならない。

【0043】従って、本実施例においてはプローブカード36はその測定針37が下向きとなるように装着され、本実施例はこのためにプローブカードホルダ35はホルダ枠83を有し、このホルダ枠83にマザーボード84がクランプ85、86によって位置決め固定され、このマザーボード84にプローブカード36が装着され、測定針37をその測定位置において下向きに配置する。

【0044】前記ホルダ枠83は検査装置基台30に設けられた回転軸87にその一端が回転自在に軸支されており、この回転軸87を中心として反転動作可能である。従って、図7の実線のようにホルダ枠83を位置決めすると、プローブカード36は検査位置に自動的に位置決めされ、また鎖線の状態でプローブカード36が反転し、測定針37を上方に露出して検査中の測定針の補修その他を容易に行うことが可能になる。図7の実線で示した検査位置において、ホルダ枠83はロック88によってしっかりと位置決めされ、実施例におけるロック88は図示していない空圧ポンプからの保持力によってホルダ枠83の検査中の保持を行う。

【0045】本実施例において、マザーボード84及びプローブカード36を収納したホルダ枠83はその重量が大きくなり、前記反転動作を行うときに操作性が悪くなるという問題があり、本実施例においてはこの操作量を軽減するために前記ホルダ枠83の尾部83aに設けられたバネ掛け89に引張バネ90を掛け、この引張バネ90の引張力によってホルダ枠83の反転操作力を軽減している。

【0046】以上の説明から本実施例に用いられるプローブカード検査装置の好適な実施例の構造が明らかであるが、以下にその検査手順を図8、図9、図10に基づいて説明する。

【0047】図8には測定手順の概略が示されており、ステップS1において、被測定対象であるプローブカードのカードデータが入力される。このデータはプローブカード名、製造番号、測定チャンネル数、測定針座標パターン等を含み、コントロールパネル49のキーボードあるいはフロッピーディスク読取装置等からこれらのデータが検査装置に読み込まれる。

【0048】ステップS2は検査装置の初期設定であり、オーバドライブ量、逃げ量及び測定ピッチを含む。

【0049】オーバドライブは複合検査基板32が測定針37に押し当てられる昇降ユニット31の移動ベネトレイト量であり、測定針の高さ及び接触抵抗測定においては、ファーストコンタクトからの最大オーバドライブ量が予め設定され、また、針先座標パターン測定時には、測定時のファーストコンタクトからのオーバドライブ量を予め設定する。例えば、このようなオーバドライブ量としては100 μ m程度が選択される。

【0050】逃げ量は本実施例において複合検査基板3

2を測定針37から退避させる量であり、電極平板33、透明ガラス平板34のいずれかを測定位置200に選択的に移動させるときの各方向退避量を定め、例えば500 μ m程度が適当である。更に、測定ピッチは高さばらつきを測定するときの上昇ピッチの設定であり、例えば1 μ m程度に設定することによって高精度の観察測定が可能となる。以上のようにして初期設定が完了すると、被測定対象であるプローブカード36が正しくプローブカードホルダ35に装着され、各測定針37とテストとが電氣的に接続された後に、パソコンディスプレイ47によるメニュー表示に従い、所定の検査モードがステップS3にて選択される。本実施例において、検査は以下の6種類を選択可能である。

- 【0051】1. ピン間ショート測定
2. ピン間リーク測定
3. ピン高さばらつき測定
4. ピン先接触抵抗測定
5. ピン先位置測定
6. ピン先端径測定

本実施例においてモード選択S3はこれらの各測定を個別に選択することも、また連続測定を選択することも可能であり、個別検査が選択されると、それぞれ前記各測定に対応したステップS4、S5、S6、S7、S8、S9の測定が個別に行われ、これらの各測定完了後、測定値がステップS10～S15によって記録された後、再び前記ステップS3に戻り次の検査モードの選択を待つ。

【0052】一方、連続検査モードが選択されると、ステップS16で示される連続プログラムに従って、任意に選択された前記各ステップS4～S9の個別検査が順次連続して行われ、予め定められた順序の連続測定が完了する。

【0053】図9には前述した高さばらつき測定の詳細な手順が示され、まず、ステップS20において複合検査基板32の電極平板33を検査位置200へ移動する。この移動は前述したように空圧アクチュエータによって迅速に行われ、もちろんこのとき昇降ユニット31は下降し、複合検査基板32と測定針37とが接触しない状態にある。

【0054】ステップS21において、昇降ユニット31は測定針37とのファーストコンタクトまで上昇し、各測定針37とのコンタクトの度に(S22)このときのZ座標データが読み取られ(S23)、この上昇測定が予め定められたオーバードライブ量に達するまで繰り返される(S24)。

【0055】そして、所定のオーバードライブ量Z方向の上昇が完了すると、この間に各測定針37のコンタクト位置が読み取られ、昇降ユニット31の上昇が停止する(S25)。

【0056】そして、全てのデータ取り込みが完了する

と、再び昇降ユニット31は下降し、電極平板33を測定針37から退避させる(S26)。

【0057】以上のようにして、測定針37の高さばらつきが検査されるが、このような手順中、電極平板33と各測定針37との接触は、テストによる接触抵抗の測定により行われており、従って、各測定針の接触抵抗値自体も図9に示したと同様の手順によって測定可能である。

【0058】図10は本発明における針先位置測定の手順を示し、ステップS30において空圧アクチュエータにより複合検査基板32の透明ガラス平板34を検査位置200に臨ませる。そして、昇降ユニット31を測定針37とのファーストコンタクト位置から所定のオーバードライブ量、例えば50 μ mだけ上昇させ、全ての測定針37に透明ガラス基板34を押し当てる(S31、S32)。

【0059】そして、ステップS33においてジョイスティック等を用い、光学顕微鏡38を所定の測定針先に合わせる。この状態で、測定開始が指示されると、スタート位置の針先画像が画像認識され(S34)、この針先画像が判定基準枠と共に画像表示される(S35)。

【0060】図11には発明に係る針先画像の表示例が示されている。

【0061】実施例において、モニタ46は、観察装置から出力された画像情報をそのまますなわちCCDカメラ39の画像をそのまま表示しており、一方、ディスプレイ47は図11に示した前記認識画像をパソコン45によって、データ処理した結果として表示している。

【0062】図11から明らかなように、本発明によれば、ディスプレイ47の画面は全ピンのXY方向の配置を示す表示130と、1ピンずつの測定結果を詳細に表示する詳細表示枠100とから構成されている。

【0063】実施例における詳細表示枠100には、データ処理された針先画像101が表示される針先表示枠102と表示ピンと他ピンとの高さ関係及び接触抵抗判定が表示される高さ関係表示枠110が含まれる。

【0064】針先表示枠102には予めデータ入力されている被検査対象であるプローブカード36のカードデータから求められる表示中の測定針37に対応するコンタクト中心ずれ許容値を半径とする円表示103、そしてコンタクト中心ずれ許容値を100%とした時の警告レベル枠の円表示104が含まれる。また前記針先画像101は画像認識したデータから求めた平均直径をもった仮想的な先端円表示として示されている。

【0065】また、高さ関係表示枠110には、前述したように表示中のピンと他のピンとの高さ関係を示す棒グラフ111が表示され、更に、接触抵抗値が予め設定してあった基準値以下になると棒グラフの色が変わるようになっている。

【0066】従って、図11に示した詳細表示枠100

上の先端画像101の位置・大きさ、棒グラフ111の長さ・色によって検査している測定針37の良否を画面上で容易に判定することが可能となる。

【0067】更に、本実施例によれば、詳細表示枠中には付加的な以下の表示がおこなわれている。表示102は、測定結果の詳細を表示中のピン番号を示し、図においてスタート位置に選択された1番ピンの表示であることが理解される。また、表示121は表示中のピンの先端径を示す。表示122は基準座標位置からのずれ量をX及びY軸のずれ量として示している。表示123は基準座標位置から針先中心までの距離を示す。また、表示124は針先位置を測定した時に表示ピンと透明ガラス平板34とが押し当てられていたオーバドライブ量を示している。表示125は高さ関係表示枠中の棒グラフの色変化位置を示す。更に、ディスプレイ47の画面上には、更に付加的な以下の表示が行われている。

【0068】前述の全ピンのXY方向の配置を示す表示130は、それぞれの測定データに基づいて判定した結果により色別表示されており、現在表示中のピン位置が更に表示131として示され、図においては1番ピンの測定結果が表示されていることがこの周囲ピンパターンから迅速に読み取ることができ、実施例においては、表示中のピン位置表示131として枠付きで表示している。表示132は全ピン数に対する不良ピン数を示しており、図においては1番ピンが不良であることから全ピン32本中の1本が不良であることを意味している。

【0069】従って、このようなディスプレイ47により、検査者は測定針37の良否判定を視覚的及び数字データとして認識することが可能となる。

【0070】次に、ステップS36においては、XYステージ41、42がカードデータによって予め定められたピン間距離だけ順次ステップ状に移動し、各測定針37に対して画像認識を行う。

【0071】そして、全針の測定が完了すると(S37)装置を停止させ(S38)、また、測定完了後に複合検査基板32をプローブカード36から退避させる(S39)。

【0072】以上のようにして針先位置が測定され、プローブカード36の測定針37が所定の座標パターンで組み立てられているかの検査が完了する。

【0073】以上のようにして本実施例によれば、針先座標パターンの測定を連続的に行うことができ、極めて短時間に正確な測定が可能となる利点がある。

【0074】更に、本発明によれば、前記ステップS34によって行われた測定結果は適当なメモリ例えばフロッピーディスクなどに記憶され、この測定結果は任意に読み出されて前述した図11に示したディスプレイ47に

て各測定針ごとに観察可能である。

【0075】また、本発明によれば計測中において測定針の組み立てが妥当でない場合には、任意に不良測定針の補修を行うことができ、この補修状態も同時に検査することが可能である。

【0076】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、プローブカードの複数の測定針の針先を順次連続的に自動追従方式によって画像認識し、これをデータ処理しながら所定の判定基準枠と共に表示するので、極めて迅速にかつ高精度で針先位置を検査することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るプローブカード検査方法が適用された装置の好適な実施例を示す概略的な構造図である。

【図2】図1における②方向から見た側面図である。

【図3】本実施例を検査装置として組み立てた時の全体外観図である。

【図4】本実施例の昇降ユニットのZ方向移動機構の詳細な構造を示す要部断面図である。

【図5】本実施例における昇降ユニットに担持された針先観察装置のXY移動装置の要部断面図である。

【図6】本実施例における複合検査基板のスライド機構を示す要部正面図である。

【図7】本実施例におけるプローブカードホルダの好適な実施例を示す要部正面図である。

【図8】本実施例における検査手順の概略を示す説明図である。

【図9】本実施例における高さばらつき測定手順を示すフローチャートである。

【図10】本発明における針先位置測定手順を示すフローチャートである。

【図11】本発明における針先画像の表示例を示す説明図である。

【図12】従来におけるプローブカード検査装置の概略的構造を示す説明図である。

【符号の説明】

30 検査装置基台

31 昇降ユニット

32 複合検査基板

33 電極平板

34 透明ガラス平板

35 プローブカードホルダ

36 プローブカード

37 測定針

100 詳細表示枠

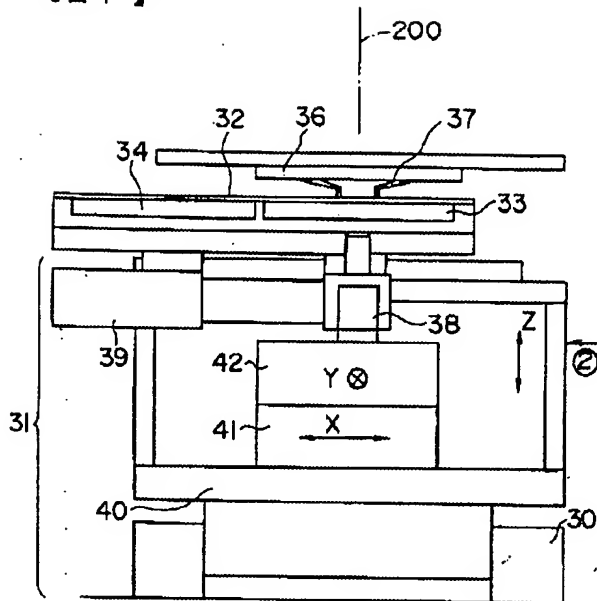
101 針先端画像表示

200 検査位置

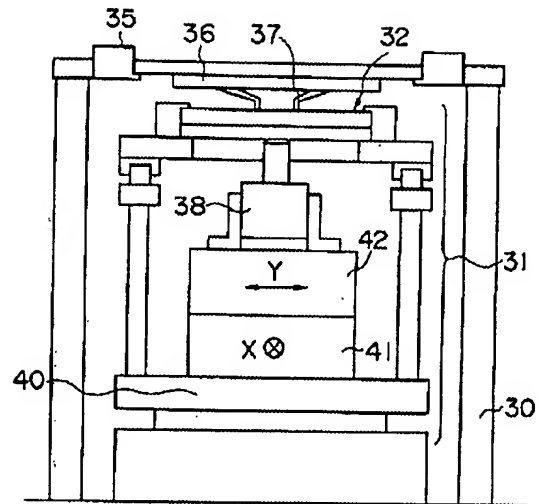
【図1】

【図2】

【図1】



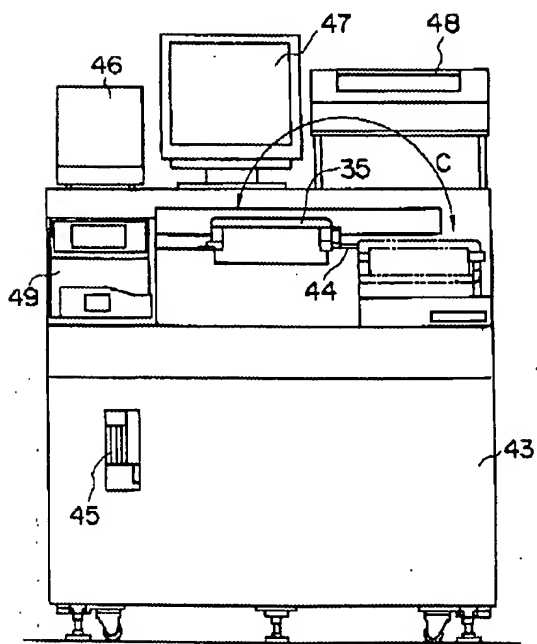
【図2】



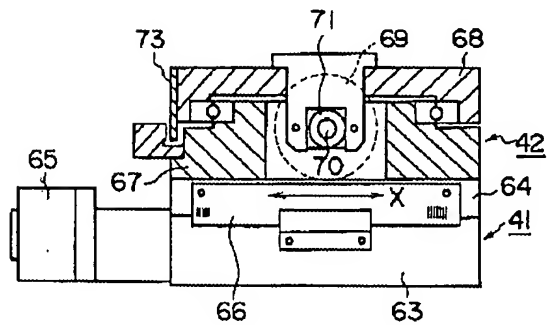
【図3】

【図5】

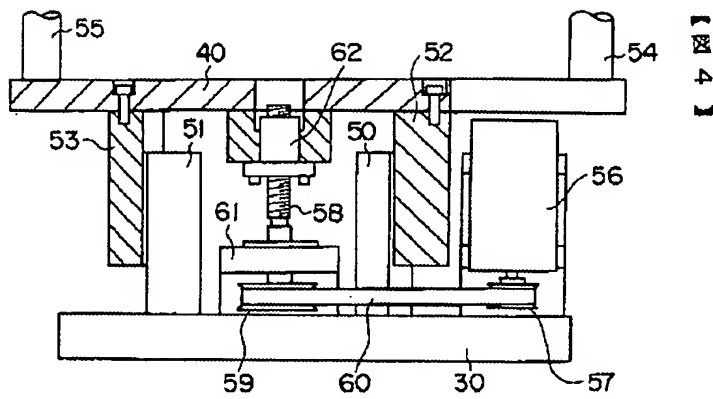
【図3】



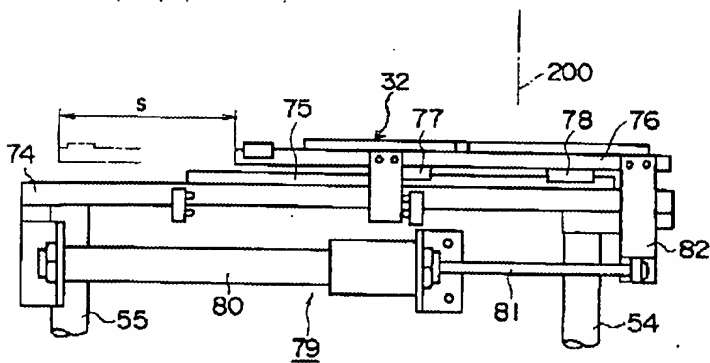
【図5】



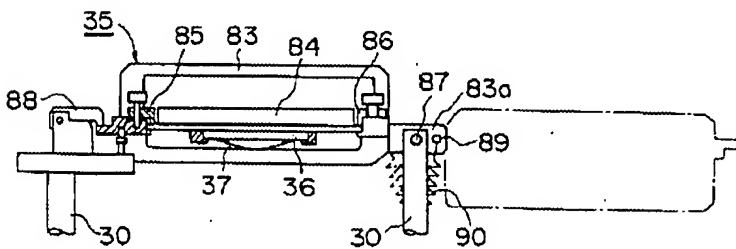
【図4】



【図6】

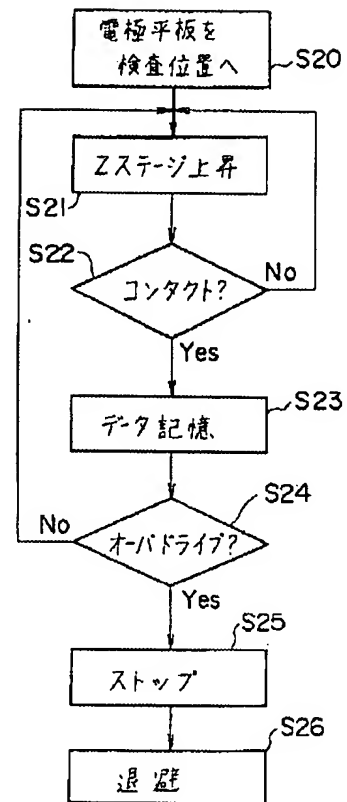


【図7】



【図9】

【図9】

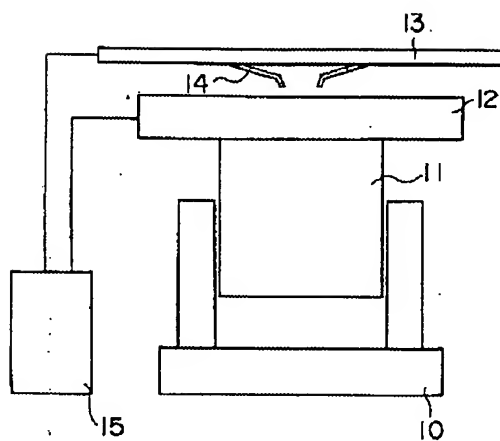


【図6】

【図7】

【図12】

【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 柿本 篤宏

東京都板橋区板橋1丁目10番14号 株式会
社東京カソード研究所内

(72)発明者 橋本 力

東京都板橋区板橋1丁目10番14号 株式会
社東京カソード研究所内

(72)発明者 太田 禎親

東京都板橋区板橋1丁目10番14号 株式会
社東京カソード研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.